

**SEMICONDUCTOR DEVICES OF BGA AND LGA STRUCTURES, AND
MANUFACTURE THEREOF**

Patent Number: JP2000232181
Publication date: 2000-08-22
Inventor(s): KIMURA NAOTO
Applicant(s): NEC KYUSHU LTD
Requested Patent: ☐ JP2000232181
Application Number: JP19990154378 19990601
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L23/12; H01L23/50
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To inexpensively provide a semiconductor device of a BGA structure, a semiconductor device of an LGA structure capable of preventing a crack at a solder ball due to an impact to be propagated from a printed circuit board, when a dropping impact test and a temperature cycle test to be conducted in a state of mounting on the board and a method for manufacturing it.

SOLUTION: A resin sealed part 22 is formed by covering a semiconductor chip 21 and a connecting lead 23 connected to a pad 25 of the chip 21. The lead 23 is bent, a silicon tape 30 is adhered to its end, and the tape 30 and a lower surface 22a of a resin sealed part are opposed through a gap. Further, a land 12 is formed at an end of the lead 23, and a solder ball 28 is connected to the land 12.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-232181

(P2000-232181A)

(43) 公開日 平成12年8月22日 (2000.8.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
H 0 1 L 23/12		H 0 1 L 23/12	L 5 F 0 6 7
23/50		23/50	B
		23/12	Q

審査請求 有 請求項の数20 O L (全 14 頁)

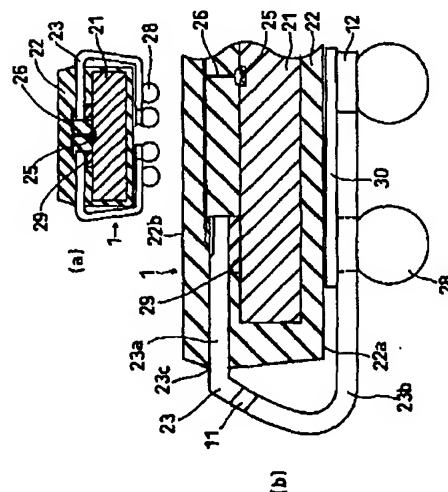
(21) 出願番号	特願平11-154378	(71) 出願人	000164450 九州日本電気株式会社 熊本県熊本市八幡一丁目1番1号
(22) 出願日	平成11年6月1日 (1999.6.1)	(72) 発明者	木村 直人 熊本県熊本市八幡1-1-1 九州日本電 気株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平10-349200	(74) 代理人	100090158 弁理士 藤巻 正憲
(32) 優先日	平成10年12月8日 (1998.12.8)		Fターム (参考) 5F067 AB04 BB01 BC07 BC18 BE10
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

(54) 【発明の名称】 BGA構造の半導体装置及びLGA構造の半導体装置並びにその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 プリント配線基板に搭載した状態で行う落下衝撃試験時及び温度サイクル試験時において、プリント配線基板から伝搬する衝撃により半田ボールにクラックが発生することを防止することができ、コストが低いBGA構造の半導体装置及びLGA構造の半導体装置並びにその製造方法を提供する。

【解決手段】 半導体チップ21と、この半導体チップ21のパッド25に接続された接続用リード23とが被覆され樹脂封止部22が形成されている。また、この接続用リード23は折り曲げられ、その先端部にシリコンテープ30が貼り付けられて、このシリコンテープ30と樹脂封止部の下面22aとが間隙を有して対向して配置されている。更に、接続用リード23の先端部にはランド12が形成され、このランド12には半田ボール28が接合されている。



- 1: 半導体装置
- 11: タイパ
- 12: ランド
- 21: 半導体チップ
- 22: 樹脂封止部
- 22a: 樹脂封止部の下面
- 22b: 樹脂封止部の上面
- 23: 接続用リード
- 23a: 内部リード
- 23b: 外部リード
- 23c: 境界
- 25: パッド
- 26: ワイヤ
- 28: 半田ボール
- 29: 接着テープ
- 30: シリコンテープ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体チップと、この半導体チップのパッドに接続されその先端部が前記パッドの反対側のチップ面まで折り曲げられた接続用リードと、前記半導体チップを被覆する樹脂封止部と、前記接続用リードの先端部に設けられた半田ボールとを有することを特徴とするBGA構造の半導体装置。

【請求項2】 半導体チップと、この半導体チップのパッドに接続されその先端部が折り返された接続用リードと、前記半導体チップを被覆する樹脂封止部と、前記接続用リードの先端部に設けられた半田ボールとを有することを特徴とするBGA構造の半導体装置。

【請求項3】 前記接続用リードの先端部における前記樹脂封止部と対向する面に緩衝材が設けられていることを特徴とする請求項1又は2に記載のBGA構造の半導体装置。

【請求項4】 前記緩衝材はシリコンテープ、熱硬化性樹脂テープ及び熱可塑性テープからなる群から選択されたものであることを特徴とする請求項3に記載のBGA構造の半導体装置。

【請求項5】 半導体チップと、この半導体チップのパッドに接続されその先端部が前記パッドの反対側のチップ面まで折り曲げられた接続用リードと、前記半導体チップを被覆する樹脂封止部と、前記接続用リードの先端部に形成された突起部とを有することを特徴とするLGA構造の半導体装置。

【請求項6】 半導体チップと、この半導体チップのパッドに接続されその先端部が折り返された接続用リードと、前記半導体チップを被覆する樹脂封止部と、前記接続用リードの先端部に形成された突起部とを有することを特徴とするLGA構造の半導体装置。

【請求項7】 前記突起部は、円筒状に成形されていることを特徴とする請求項5又は6に記載のLGA構造の半導体装置。

【請求項8】 前記突起部は、前記半導体チップ側ではない方向に折り曲げられていることを特徴とする請求項5又は6に記載のLGA構造の半導体装置。

【請求項9】 前記突起部にはめっきが施されていることを特徴とする請求項5乃至8のいずれか1項に記載のLGA構造の半導体装置。

【請求項10】 前記接続用リードの先端部における前記樹脂封止部と対向する面に緩衝材が設けられていることを特徴とする請求項5乃至9のいずれか1項に記載のLGA構造の半導体装置。

【請求項11】 前記緩衝材はシリコンテープ、熱硬化性樹脂テープ及び熱可塑性テープからなる群から選択されたものであることを特徴とする請求項10に記載のLGA構造の半導体装置。

【請求項12】 半導体チップのパッドと接続用リードとを接続する工程と、前記半導体チップを被覆する樹脂

封止部を形成する工程と、前記接続用リードを所定の長さに切断する工程と、前記接続用リードの先端部を折り返す工程と、前記接続用リードの先端部に半田ボールを設ける工程と、を有することを特徴とするBGA構造の半導体装置の製造方法。

【請求項13】 前記接続用リードの先端部における前記樹脂封止部と対向する面に緩衝材を設ける工程を有することを特徴とする請求項12に記載のBGA構造の半導体装置の製造方法。

【請求項14】 前記緩衝材を設ける工程は、前記接続用リードを所定の長さに切断する工程の前に、前記接続用リードの所定の位置に前記緩衝材を設ける工程であることを特徴とする請求項13に記載のBGA構造の半導体装置の製造方法。

【請求項15】 半導体チップのパッドと接続用リードとを接続する工程と、前記半導体チップを被覆する樹脂封止部を形成する工程と、前記接続用リードを所定の長さに切断する工程と、前記接続用リードの先端部を折り返す工程と、前記接続用リードの先端部に突起部を形成する工程と、を有することを特徴とするLGA構造の半導体装置の製造方法。

【請求項16】 前記接続用リードの先端部における前記樹脂封止部と対向する面に緩衝材を設ける工程を有することを特徴とする請求項15に記載のLGA構造の半導体装置の製造方法。

【請求項17】 前記緩衝材を設ける工程は、前記接続用リードを所定の長さに切断する工程の前に、前記接続用リードの所定の位置に前記緩衝材を設ける工程であることを特徴とする請求項16に記載のLGA構造の半導体装置の製造方法。

【請求項18】 前記接続用リードの先端部に突起部を形成する工程は、前記接続用リードの先端部をエッチングにより円筒状に成形する工程であることを特徴とする請求項15に記載のLGA構造の半導体装置の製造方法。

【請求項19】 前記接続用リードの先端部に突起部を形成する工程は、前記接続用リードの先端部をプレス加工により前記半導体チップ側ではない方向に折り曲げる工程であることを特徴とする請求項15に記載のLGA構造の半導体装置の製造方法。

【請求項20】 前記接続用リードの突起部にめっきを施す工程を有することを特徴とする請求項15乃至19のいずれか1項に記載のLGA構造の半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はBGA構造の半導体装置及びLGA構造の半導体装置並びにその製造方法に関し、特に、プリント配線基板上に搭載した状態で行う落下衝撃試験時及び温度サイクル試験時において、プリン

ト配線基板から伝搬する衝撃により半田ボールにクラックが発生することを防止することができ、コストが低いBGA構造の半導体装置及びLGA構造の半導体装置並びにその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、リードを接続用端子に使用した半導体装置がある。図9はリードを接続用端子に使用した半導体装置を示す断面図である。

【0003】図9に示すように、リードを接続用端子に使用した半導体装置50においては、半導体チップ71を有しており、この半導体チップ71の上方に複数の接続用リード73の内部リード73aが半導体チップ71の上面と平行にして配置されている。この半導体チップ71と接続用リード73の内部リード73aとは絶縁体からなる接着テープ79により接着固定されている。また、半導体チップ71の上面中央部に形成されたパッド75と接続用リード73の内部リード73aとはワイヤ76を介して電氣的に接続されている。

【0004】また、半導体チップ71、接着テープ79、接続用リード73の内部リード73a、パッド75及びワイヤ76は被覆され樹脂封止部72が形成されている。更に、接続用リード73の外部リード73bは樹脂封止部72から延出し折り曲げられ、その先端部は樹脂封止部72の下面の下方に配置されている。

【0005】このように構成された半導体装置50においては、半田付け等により外部リード73bの先端部がプリント配線基板の所定の位置に固定されると共に電氣的に接続されて、プリント配線基板に搭載される。

【0006】しかしながら、半導体装置50においては、接続用端子がリードであるため、プリント配線基板に搭載する場合において、別途半田等を用意し、それによりプリント配線基板に接続する必要がある。このため、接続作業が繁雑であるという欠点がある。

【0007】この欠点を解決した半導体装置として、BGA(Ball Grid Array)構造の半導体装置及びLGA(Land Grid Array)構造の半導体装置がある。このBGA構造というのは、接続用端子が半田等からなるボールにより構成されるものである。一方、LGA構造というのは、BGA構造とは異なり、半田等からなるボール以外のコネクタにより接続用端子が構成されるものである。以下に、2種類のBGA構造の半導体装置について説明する。

【0008】図10は米国特許USP-5,677,566に開示されたBGA構造の半導体装置を示す図であって、(a)は斜視図、(b)は断面図である。図10(a)及び(b)に示すように、従来の第1のBGA構造の半導体装置110においては、ダイパッド140とその上面に設けられた半導体チップ114とを有している。また、複数の接続用リード115が半導体チップ114の上面端部に形成されたパッド118とワイヤ1

22を介して電氣的に接続されて設けられている。また、接続用リード115の上面には夫々半田ボール128が接合されている。この半田ボール128及び接続用リード115はその一部を露出させて、ダイパッド140、半導体チップ114、パッド118及びワイヤ122と共に被覆され樹脂封止部126が形成されている。

【0009】このように構成された従来の第1のBGA構造の半導体装置110においては、半田ボール128をプリント基板配線の所定の位置に接触させ、加熱又は加圧等を行い半田ボール128を溶融させるリフロー方式により、プリント配線基板の所定の位置に固定されると共に、電氣的に接続されて、プリント配線基板に搭載される。

【0010】また、図11は特開平9-213839号公報に開示されたBGA構造の半導体装置を示す図であって、(a)は斜視図、(b)は断面図である。図11(a)及び(b)に示すように、従来の第2のBGA構造の半導体装置150においては、半導体チップ151を有しており、この半導体チップ151の上方に複数の接続用リードの内部リード155が半導体チップ151の上面と平行にして配置されている。この半導体チップ151と接続用リードの内部リード155とは絶縁体からなる接着テープ152により接着固定されている。また、半導体チップ151の上面に形成された複数のパッド153と接続用リードの内部リード155とはワイヤ154を介して電氣的に接続されている。

【0011】更に、半導体チップ151、接着テープ152、接続用リードの内部リード155、パッド153及びワイヤ154は封止樹脂からなる上パッケージ材156と下パッケージ材157とにより被覆され樹脂封止部が形成されている。この下パッケージ材157の内部リード155側の面の内部リード155に通じる位置には小孔が設けられ、この小孔内に外部接続用端子として頭部が下パッケージ材157材の表面から突出するように複数の半田ボール158が埋め込まれており、この半田ボール158は内部リード155に電氣的に接続されている。

【0012】このように構成された従来の第2のBGA構造の半導体装置150においては、従来の第1のBGA構造の半導体装置110と同様に、半田ボール158をプリント基板配線159の所定の位置に接触させ、加熱又は加圧等を行い半田ボール158を溶融させるリフロー方式により、プリント配線基板169の所定の位置に固定されると共に、電氣的に接続されて、プリント配線基板169に搭載される。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の如く、従来の第1のBGA構造の半導体装置110及び第2のBGA構造の半導体装置150においては、半田ボール128、158が樹脂封止部に埋め込まれている

ため、プリント配線基板に搭載した状態で行う落下衝撃試験時及び温度サイクル試験時において、プリント配線基板から伝搬する衝撃が緩衝されることなく、半田ボール128、158を介して樹脂封止部に伝搬し、また、その反動により樹脂封止部から衝撃が加わるため、半田ボール128、158におけるプリント配線基板との接合面及び樹脂封止部との接合面にクラックが発生するという問題点がある。

【0014】一方、BGA構造の半導体装置では半田ボール128、158を有するためコストが高む。このため、BGA構造の半導体装置よりも低コストであるLGA構造の半導体装置を、BGA構造の半導体装置と同等の大きさのプリント配線基板の領域に搭載して半導体装置を低コスト化することが望まれている。しかし、BGA構造の半導体装置と同等のプリント配線基板の領域に搭載可能なLGA構造の半導体装置が得られていないというのが現状である。

【0015】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、プリント配線基板に搭載した状態で行う落下衝撃試験時及び温度サイクル試験時において、プリント配線基板から伝搬する衝撃により半田ボールにクラックが発生することを防止することができ、コストが低いBGA構造の半導体装置及びLGA構造の半導体装置並びにその製造方法を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明に係るBGA構造の半導体装置は、半導体チップと、この半導体チップのパッドに接続されその先端部が前記パッドの反対側のチップ面まで折り曲げられた接続用リードと、前記半導体チップを被覆する樹脂封止部と、前記接続用リードの先端部に設けられた半田ボールとを有することを特徴とする。

【0017】また、本発明に係るBGA構造の半導体装置は、半導体チップと、この半導体チップのパッドに接続されその先端部が折り返された接続用リードと、前記半導体チップを被覆する樹脂封止部と、前記接続用リードの先端部に設けられた半田ボールとを有することを特徴とする。

【0018】本発明においては、プリント配線基板に搭載した状態で行う落下衝撃試験時及び温度サイクル試験時に、プリント配線基板から半田ボールに伝搬する衝撃は接続用リードの弾性変形により吸収される。これにより、半田ボールにクラックが発生することを防止することができる。

【0019】前記接続用リードの先端部における前記樹脂封止部と対向する面に緩衝材が設けられていると好ましい。これにより、上述した落下衝撃試験時及び温度サイクル試験時に、プリント配線基板から半田ボールに伝搬する衝撃が接続用リードの弾性変形によっても吸収しきれない場合においても、接続用リードの先端部にお

る樹脂封止部との対向面に緩衝材が設けられているため、樹脂封止部に伝搬する衝撃を吸収することができるので、その反動により樹脂封止部から半田ボールに加わる衝撃を低減することができる。このため、接続用リードの弾性変形によっても衝撃を吸収しきれない場合においても、半田ボールにクラックが発生することを防止することができる。

【0020】この場合、前記緩衝材はシリコンテープ、熱硬化性樹脂テープ及び熱可塑性テープからなる群から選択されたもので構成することができる。

【0021】本発明に係るLGA構造の半導体装置は、半導体チップと、この半導体チップのパッドに接続されその先端部が前記パッドの反対側のチップ面まで折り曲げられた接続用リードと、前記半導体チップを被覆する樹脂封止部と、前記接続用リードの先端部に形成された突起部とを有することを特徴とする。

【0022】また、本発明に係るLGA構造の半導体装置は、半導体チップと、この半導体チップのパッドに接続されその先端部が折り返された接続用リードと、前記半導体チップを被覆する樹脂封止部と、前記接続用リードの先端部に形成された突起部とを有することを特徴とする。

【0023】本発明においては、接続用リードの先端部に突起部を形成することにより、はんだボールが不要となり、プリント配線基板に搭載した状態で行う落下衝撃試験時及び温度サイクル試験時に、プリント配線基板から突起部に伝搬する衝撃は接続用リードの弾性変形により吸収される。このため、はんだボールをつけることによるコストの上昇を抑え、低コストで上述のBGA構造の半導体装置と同等の性能を有する半導体装置を形成することができる。

【0024】前記突起部は、円筒状に成形されていることが好ましい。また、前記突起部は、前記半導体チップ側ではない方向に折り曲げられていることが好ましい。

【0025】更に、前記突起部にはめっきが施されていることが好ましい。

【0026】更にまた、前記接続用リードの先端部における前記樹脂封止部と対向する面に緩衝材が設けられていると好ましい。これにより、上述した落下衝撃試験時及び温度サイクル試験時に、プリント配線基板から突起部に伝搬する衝撃が接続用リードの弾性変形によっても吸収しきれない場合においても、接続用リードの先端部における樹脂封止部との対向面に緩衝材が設けられているため、樹脂封止部に伝搬する衝撃を吸収することができるので、その反動により樹脂封止部から突起部に加わる衝撃を低減することができる。

【0027】この場合、前記緩衝材はシリコンテープ、熱硬化性樹脂テープ及び熱可塑性テープからなる群から選択されたもので構成することができる。

【0028】本発明に係るBGA構造の半導体装置の製

造方法は、前記BGA構造の半導体装置を製造する方法であって、半導体チップのパッドと接続用リードとを接続する工程と、前記半導体チップを被覆する樹脂封止部を形成する工程と、前記接続用リードを所定の長さに切断する工程と、前記接続用リードの先端部を折り返す工程と、前記接続用リードの先端部に半田ボールを設ける工程と、を有することを特徴とする。

【0029】前記接続用リードの先端部における前記樹脂封止部と対向する面に緩衝材を設ける工程を有することが好ましい。

【0030】また、前記緩衝材を設ける工程は、前記接続用リードを所定の長さに切断する工程の前に、前記接続用リードの所定の位置に前記緩衝材を設けるものとすることができる。

【0031】本発明に係るLGA構造の半導体装置の製造方法は、半導体チップのパッドと接続用リードとを接続する工程と、前記半導体チップを被覆する樹脂封止部を形成する工程と、前記接続用リードを所定の長さに切断する工程と、前記接続用リードの先端部を折り返す工程と、前記接続用リードの先端部に突起部を形成する工程と、を有することを特徴とする。

【0032】前記接続用リードの先端部における前記樹脂封止部と対向する面に緩衝材を設ける工程を有することが好ましい。

【0033】また、前記緩衝材を設ける工程は、前記接続用リードを所定の長さに切断する工程の前に、前記接続用リードの所定の位置に前記緩衝材を設けるものとすることができる。

【0034】更に、前記接続用リードの先端部に突起部を形成する工程は、前記接続用リードの先端部をエッチングにより円筒状に成形する工程であることが好ましい。また、前記接続用リードの先端部に突起部を形成する工程は、前記接続用リードの先端部をプレス加工により前記半導体チップ側ではない方向に折り曲げる工程であることが好ましい。

【0035】更にまた、前記接続用リードの突起部にめっきを施す工程を有することが好ましい。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例に係るBGA構造の半導体装置及びその製造方法について、添付の図面を参照して具体的に説明する。図1は本発明の第1実施例に係るBGA構造の半導体装置を示す図であって、(a)は全体の断面図、(b)は部分断面図である。また、図2は、同じく平面図である。なお、左半分は上面図であって、右半分は下面図であり、樹脂封止部の一部を省略している。

【0037】図1(a)及び(b)並びに図2に示すように、本発明の第1実施例に係るBGA構造の半導体装置1においては、半導体チップ21を有しており、この半導体チップ21の上方に複数の接続用リード23の

内部リード23aが半導体チップ21の上面と平行にして配置されている。この半導体チップ21と接続用リード23の内部リード23aとはシリコン系又はエポキシ系の絶縁体からなる接着テープ29により接着固定されている。また、半導体チップ21の上面中央部に形成された複数のパッド25と接続用リード23の内部リード23aとはワイヤ26を介してワイヤボンディング法により電気的に接続されている。

【0038】また、半導体チップ21、接着テープ29、接続用リード23の内部リード23a、パッド25及びワイヤ26は被覆され樹脂封止部22が形成されている。更に、接続用リード23の外部リード23bは樹脂封止部22から延出し折り曲げられ、その先端部は樹脂封止部22の下面22aの下方に隣接する外部リード23bに対し交互に先端部位置を変えて配置されている。なお、外部リード23bの樹脂封止部22の下面22aに対向する面には下面22aと間隙を有して緩衝材として、シリコンテープ30が貼り付けられている。なお、本実施例においては、緩衝材としてシリコンテープ30が使用されているが、本発明はこれに限らず、例えば、熱硬化性樹脂テープ又は熱可塑性テープが使用されていてもよい。

【0039】また、外部リード23bの先端部には夫々ランド12が形成され、この各ランド12には夫々半田ボール28が接合されている。また、外部リード23bの先端部は半田のぬれ性を向上させるために表面処理がされている。

【0040】この半田ボール28をプリント基板配線の所定の位置に接触させ、加熱又は加圧等を行い半田ボール28を溶融させるリフロー方式により、プリント配線基板の所定の位置に固定されると共に、電気的に接続されて、プリント配線基板に搭載される。なお、各接続用リード23を連結するタイパ11は組立完成後、接続用リード23から切断される。

【0041】なお、本実施例における主要寸法を以下に示す。半導体チップ21の厚さは300 μ m、樹脂封止部22の厚さは725 μ m、接着テープ29の厚さは50 μ m、接続用リード23の厚さは125 μ m、ワイヤ26の外径は25乃至30 μ m、内部リード23aの上面と樹脂封止部22の上面22bとの距離は150 μ m、半導体チップ21の下面と樹脂封止部22の下面22aとの距離は100 μ m、樹脂封止部22の上面22bと外部リード23bの下面との距離は最大900 μ m、樹脂封止部22の下面22aと外部リード23bの上面との距離は50 μ m、ランド12の径は350 μ m、半田ボール28の径は400乃至450 μ m、隣接する半田ボール28間の外部リード23bの延びる方向の距離は800 μ m、ランド12の下面と半田ボール28の下端との距離は300 μ m、樹脂封止部22の上面22bと半田ボール28の下端との距離は最大1200

μm 、半導体チップ21の側面と境界23cとの水平方向の距離は200 μm 、境界23cと外部リード23bの折り曲げ部との水平方向の距離は200 μm 、境界23cとタイバ11との距離は200 μm 、及びタイバ11の幅は80 μm である。

【0042】次に、本発明の第1実施例に係るBGA構造の半導体装置1の製造方法について、以下に詳細に説明する。図3(a)乃至(d)は本発明の第1実施例に係るBGA構造の半導体装置の製造方法を工程順に示す断面図である。

【0043】先ず、図3(a)に示すように、半導体チップ21の上面に接着テープ29によりリードフレームに連結された状態の接続用リード23を接着固定する。

【0044】次に、図3(b)に示すように、半導体チップ21の上面中央部に形成されたパッド25と接続用リード23とをワイヤ26を介してワイヤボンディング法により電氣的に接続する。

【0045】その後、図3(c)に示すように、金型を使用して、半導体チップ21、接着テープ29、接続用リード23、パッド25及びワイヤ26を被覆し樹脂封止部22を形成する。このとき、接続用リード23の一部(外部リード23b)は樹脂封止部22から延出している。そして、接続用リード23の外部リード23bの下面にシリコンテープ30を貼り付け、外部リード23bを所定の長さに切断する。このとき、リードフレームから分離される。

【0046】次いで、図3(d)に示すように、外部リード23bを折り返して、樹脂封止部22の下面22aと外部リード23bとの間に間隙ができるようにシリコンテープ30を配置する。そして、外部リード23bの先端部の夫々ランド12を形成し、半田のぬれ性を向上させるための表面処理を行い、この各ランド12の下面に夫々半田ボール28を接合する。次に、各接続用リード23を連結していたタイバ11を接続用リード23から切断する。このようにして、BGA構造の半導体装置1が製造される。

【0047】このように構成された本発明に係る第1実施例のBGA構造の半導体装置1においては、プリント配線基板上に搭載した状態で行う落下衝撃試験時及び温度サイクル試験時に、プリント配線基板から半田ボール28に伝搬する衝撃は接続用リード23の弾性変形により吸収される。これにより半田ボール28にクラックが発生することを防止することができる。

【0048】また、プリント配線基板から半田ボール28に伝搬する衝撃が接続用リード23の弾性変形によっても吸収しきれない場合においても、接続用リード23の先端部における樹脂封止部22の下面22aとの対向面にシリコンテープ30が設けられているため、接続用リード23の先端部が樹脂封止部22の下面22aに当たらず、シリコンテープ30が当たる。このため、樹脂

封止部22に伝搬する衝撃を吸収することができるので、その反動により樹脂封止部22から半田ボール28に加わる衝撃を低減することができる。これにより、接続用リード23の弾性変形によっても衝撃を吸収しきれない場合においても、半田ボール28にクラックが発生することを防止することができる。

【0049】なお、第1実施例においては、半導体チップ21の上面中央部に複数個のパッド25が形成され、半田ボール28が樹脂封止部22の下面22aの下方に配置されているが、本発明においては、その構成に限らない。以下に他の実施例を説明する。

【0050】図4は本発明の第2実施例に係るBGA構造の半導体装置を示す図であって、(a)は全体の断面図、(b)は部分断面図である。図4(a)、(b)において、図1(a)及び(b)と同一物には同一符号を付してその詳細な説明は省略する。図4(a)及び

(b)に示すように、本発明の第2実施例に係るBGA構造の半導体装置2においては、半導体チップ21の上面端部に複数個のパッド25が形成されており、このパッド25と接続用リード23の内部リード23aとはワイヤ26を介して電氣的に接続されている。

【0051】本実施例においては、プリント配線基板上に搭載した状態で行う落下衝撃試験時及び温度サイクル試験時に、プリント配線基板から半田ボール28に伝搬する衝撃は接続用リード23の弾性変形により吸収されるため、半田ボール28にクラックが発生することを防止することができる。

【0052】また、プリント配線基板から半田ボール28に伝搬する衝撃が接続用リード23の弾性変形によっても吸収しきれない場合においても、接続用リード23の先端部における樹脂封止部22の下面22aとの対向面にシリコンテープ30が設けられているため、接続用リード23の先端部が樹脂封止部22の下面22aに当たらず、シリコンテープ30が当たる。このため、樹脂封止部22に伝搬する衝撃を吸収することができるので、その反動により樹脂封止部22から半田ボール28に加わる衝撃を低減することができる。これにより、接続用リード23の弾性変形によっても衝撃を吸収しきれない場合においても、半田ボール28にクラックが発生することを防止することができる。

【0053】このように構成された第2実施例のBGA構造の半導体装置2においても、第1実施例と同様の効果を得ることができる。

【0054】図5は本発明の第3実施例に係るBGA構造の半導体装置を示す図であって、(a)は全体の断面図、(b)は部分断面図である。図5(a)、(b)において、図1(a)及び(b)と同一物には同一符号を付してその詳細な説明は省略する。図5(a)及び

(b)に示すように、本発明の第3実施例に係るBGA構造の半導体装置3においては、半導体チップ21の下

面端部に複数個のパッド25が形成されており、このパッド25と接続用リード23の内部リード23aとはワイヤ26を介して電気的に接続されている。

【0055】なお、以下に示すように、一部の主要寸法が第1実施例と異なる。内部リード23aの上面と樹脂封止部22の上面22bとの距離は100 μ m、半導体チップ21の下面と樹脂封止部22の下面22aとの距離は150 μ m、及び半導体チップ21の側面と境界23cとの水平方向の距離は600 μ mである。

【0056】本実施例においては、プリント配線基板に搭載した状態で行う落下衝撃試験時及び温度サイクル試験時に、プリント配線基板から半田ボール28に伝搬する衝撃は接続用リード23の弾性変形により吸収されるため、半田ボール28にクラックが発生することを防止することができる。

【0057】また、プリント配線基板から半田ボール28に伝搬する衝撃が接続用リード23の弾性変形によっても吸収しきれない場合においても、接続用リード23の先端部における樹脂封止部22の下面22aとの対向面にシリコンテープ30が設けられているため、接続用リード23の先端部が樹脂封止部22の下面22aに当たらず、シリコンテープ30が当たる。このため、樹脂封止部22に伝搬する衝撃を吸収することができるので、その反動により樹脂封止部22から半田ボール28に加わる衝撃を低減することができる。これにより、接続用リード23の弾性変形によっても衝撃を吸収しきれない場合においても、半田ボール28にクラックが発生することを防止することができる。

【0058】このように構成された第3実施例のBGA構造の半導体装置3においても、第1実施例と同様の効果を得ることができる。

【0059】図6は本発明の第4実施例に係るBGA構造の半導体装置を示す断面図である。図6において、図1(a)及び(b)と同一物には同一符号を付してその詳細な説明は省略する。図6に示すように、本発明の第4実施例に係るBGA構造の半導体装置4においては、接続用リード23の外部リード23bは樹脂封止部22から延出し折り曲げられ、樹脂封止部22の上面22bの上方に配置されている。なお、外部リード23bの樹脂封止部22の上面22bに対向する面にはシリコンテープ30が貼り付けられており、外部リード23bの先端部には夫々ランド12が形成され、このランド12には夫々半田ボール28が接合されている。

【0060】このように構成された本発明に係る第4実施例のBGA構造の半導体装置4においては、半田ボール28を樹脂封止部22の上方に配置することができると共に、第1実施例と同様の効果を得ることができる。

【0061】図7は本発明の第5実施例に係るLGA構造の半導体装置を示す図であって、(a)は断面図、(b)は接続用リードの突起部を示す斜視図である。図

8は接続用リードの突起部の変形例を示す斜視図である。図7(a)、(b)及び図8において、図1乃至図3に示す第1実施例と同一物には同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0062】図7(a)に示すように、本発明の第5実施例に係るLGA構造の半導体装置5においては、半導体チップ21を有しており、この半導体チップ21の上方に複数個の接続用リード23の内部リード23aが半導体チップ21の上面と平行にして配置されている。この半導体チップ21と接続用リード23の内部リード23aとはシリコン系又はエポキシ系の絶縁体からなる接着テープ29により接着固定されている。また、半導体チップ21の上面中央に形成された複数個のパッド25と接続用リード23の内部リード23aとはワイヤ26を介してワイヤボンディング法により電気的に接続されている。

【0063】また、半導体チップ21、接着テープ29、接続用リード23の内部リード23a、パッド25及びワイヤ26は被覆され樹脂封止部22が形成されている。更に、接続用リード23の外部リード23bは樹脂封止部22から延出し、外形に沿って折り曲げられ、その先端部は樹脂封止部22の下面22aの下方に隣接する外部リード23bに対し交互に先端部の位置を変えて配置されている。なお、外部リード23bの樹脂封止部22の下面22aに対向する面には下面22aと間隙を有しており、緩衝材として、シリコンテープ30が貼り付けられている。外部リード23bにははんだめっき又はニッケルパラジウムめっきが施されている。配線基板に接合される部分である接続用リード23の突起部24は図7(b)に示すように、円筒状に形成されている。例えば、この円筒の直径は300 μ m、高さは200 μ mである。なお、図7(b)は接続用リード23の突起部を裏面側から見ている。

【0064】なお、本実施例においては、接続用リード23の先端部に形成された突起部24を円筒状としたが、特にこれに限定されるものではなく、図8に示すように、突起部24aを予め、例えば、直径が300 μ mの円形状に成形し、接続される配線基板側に押し下げた形状とすることもできる。なお、図8は接続用リード23の突起部24aを裏面側から見ている。

【0065】本実施例においては、外部リード23bにめっきを施し、接続用リード23の突起部24を円筒状に成形することにより、また、接続用リード23の突起部24aを円形状に成形し、接続用リード23を配線基板側に押し下げた形状に形成することにより、プリント配線基板に搭載した状態で行う落下衝撃試験時及び温度サイクル試験時に、プリント配線基板から突起部24、24aに伝搬する衝撃は接続用リード23の弾性変形により吸収される。このため、はんだボール28をつけることによるコストの上昇を抑えてはんだボール28を使

用することなく、配線基板へ実装することができる。

【0066】また、プリント配線基板から突起部24、24aに伝搬する衝撃が接続用リード23の弾性変形によっても吸収しきれない場合においても、接続用リード23の先端部における樹脂封止部22の下面22aとの対向面にシリコンテープ30が設けられているため、接続用リード23の先端部が樹脂封止部22の下面22aに当たらず、シリコンテープ30が当たる。このため、樹脂封止部22に伝搬する衝撃を吸収することができるので、その反動により樹脂封止部22から突起部24、24aに加わる衝撃を低減することができる。これにより、接続用リード23の弾性変形によっても衝撃を吸収しきれない場合においても、突起部24、24aにクラックが発生することを防止することができる。

【0067】このように構成された本発明に係る第5実施例のLGA構造の半導体装置5においても、低コストで上述の第1乃至第4実施例に示すBGA構造の半導体装置1、2、3、4と同等の効果を得ることができる。

【0068】また、本実施例においては、接続用リード23の折り曲げ方向は、第4実施例に示すように、接続用リード23を上側に折り曲げて構成することもできる。以下に示すように、一部の主要寸法が第1実施例と異なる。樹脂封止部22の厚さは700 μ m、樹脂封止部22の上面22aと外部リード23bの下面との距離は約900 μ m、樹脂封止部22の上面22aと接続用リード23の突起部24との距離は最大1000 μ m、タイバ11の幅は200 μ m、外部リード23bの下面と接続用リード23の突起部24の下面との距離は100 μ mである。

【0069】次に、本発明の第5実施例に係るLGA構造の半導体装置の製造方法について、以下詳細に説明する。本発明の第5実施例に係るLGA構造の半導体装置5の製造方法においては、外部リード23bの先端部に突起部24をエッチングにより直径が300 μ m、高さが200 μ mの円筒状に形成し、この外部リード23bにはんだめっき又はパラジウムめっきを施す。

【0070】本実施例の製造方法においては、突起部24の形状は特に、これに限定されるものではなく、例えば、予め外部リード23bの先端部を直径が300 μ mの円形状に成形しておき、プレス加工により、外部リード23bを曲げ加工して配線基板側に100 μ m押し下げる形状とすることができる。また、はんだめっきははんだディップ方式によりめっきすることもできる。

【0071】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、プリント配線基板に搭載した状態で行う落下衝撃試験時及び温度サイクル試験時に、プリント配線基板から半田ボールに伝搬する衝撃は接続用リードの弾性変形により吸収される。これにより、半田ボールにクラックが発生することを防止することができる。

【0072】また、接続用リードの先端部に突起部を形成することにより、はんだボールが不要となり、プリント配線基板に搭載した状態で行う落下衝撃試験時及び温度サイクル試験時に、プリント配線基板から突起部に伝搬する衝撃は接続用リードの弾性変形により吸収される。このため、はんだボールをつけることによるコストの上昇を抑え、低コストでBGA構造の半導体装置と同等の性能を有し、同等の大きさの領域に搭載ことができる半導体装置を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係るBGA構造の半導体装置を示す図であって、(a)は全体の断面図、(b)は部分断面図である。

【図2】本発明の第1実施例に係るBGA構造の半導体装置を示す平面図である。

【図3】(a)乃至(d)は本発明の第1実施例に係るBGA構造の半導体装置の製造方法を工程順に示す断面図である。

【図4】本発明の第2実施例に係るBGA構造の半導体装置を示す図であって、(a)は全体の断面図、(b)は部分断面図である。

【図5】本発明の第3実施例に係るBGA構造の半導体装置を示す図であって、(a)は全体の断面図、(b)は部分断面図である。

【図6】本発明の第4実施例に係るBGA構造の半導体装置を示す断面図である。

【図7】本発明の第5実施例に係るLGA構造の半導体装置を示す図であって、(a)は断面図、(b)は接続用リードの突起部を示す斜視図である。

【図8】接続用リードの突起部の変形例を示す斜視図である。

【図9】リードを接続用端子に使用した半導体装置を示す断面図である。

【図10】米国特許USP-5,677,566に開示されたBGA構造の半導体装置を示す図であって、(a)は斜視図、(b)は断面図である。

【図11】特開平9-213839号公報に開示されたBGA構造の半導体装置を示す図であって、(a)は斜視図、(b)は断面図である。

【符号の説明】

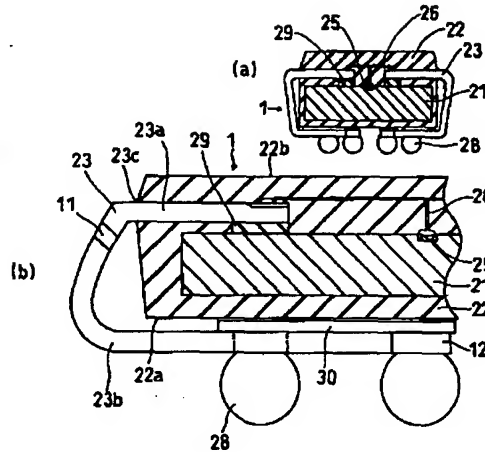
1、2、3、4、110、150；BGA構造の半導体装置
5；LGA構造の半導体装置
11；タイバ
12；ランド
21、71、114、151；半導体チップ
22、72、126；樹脂封止部
22a；樹脂封止部の下面
22b；樹脂封止部の上面
23、73、115；接続用リード

23a、73a、155; 内部リード
23b、73b; 外部リード
23c; 境界
24、24a; 突起部
25、75、118、153; パッド
26、76、122、154; ワイヤ
28、128、158; 半田ボール

29、79、152; 接着テープ
30; シリコンテープ
50; 半導体装置
140; ダイパッド
156; 上パッケージ材
157; 下パッケージ材
169; プリント配線基板

【図1】

1; 半導体装置
11; タイパ
12; ランド
21; 半導体チップ
22; 樹脂封止部
22a; 樹脂封止部の下面
22b; 樹脂封止部の上面
23; 接続用リード
23a; 内部リード
23b; 外部リード
23c; 境界
25; パッド
26; ワイヤ
28; 半田ボール
29; 接着テープ
30; シリコンテープ

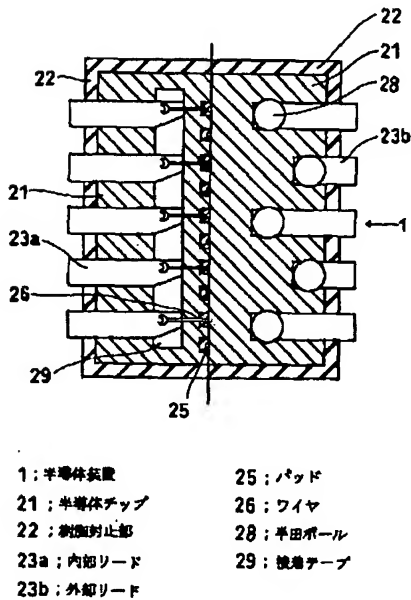


【図8】

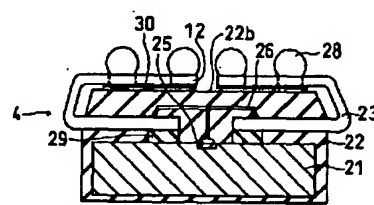


5; LGA構造の半導体装置
23; 接続用リード
24、24a; 突起部
21; 半導体チップ
23b; 外部リード

【図2】

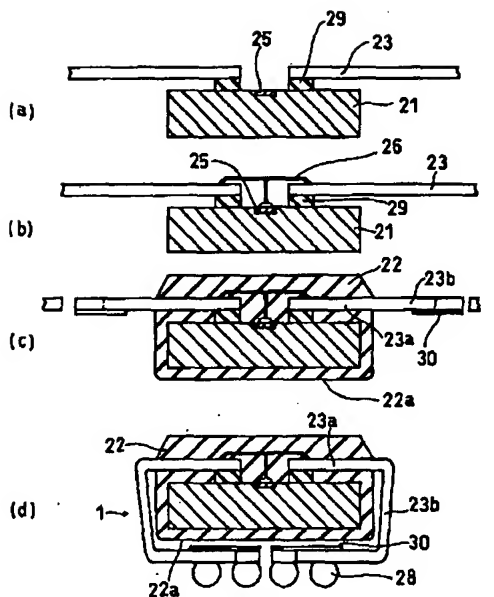


【図6】



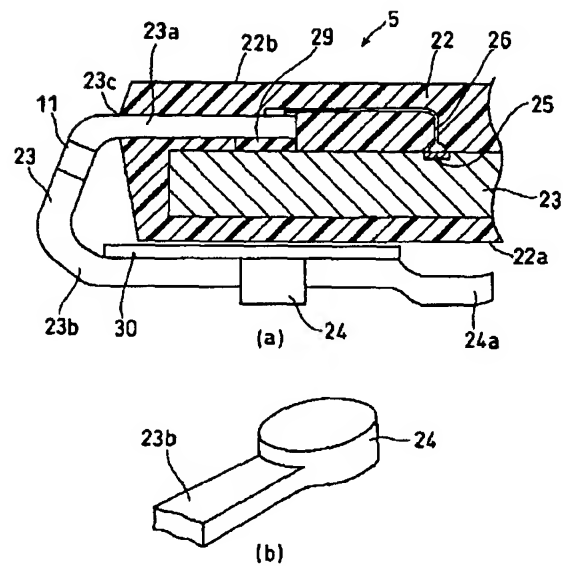
4; 半導体装置
12; ランド
21; 半導体チップ
22; 樹脂封止部
22b; 樹脂封止部の上面
23; 接続用リード
25; パッド
26; ワイヤ
28; 半田ボール
29; 接着テープ
30; シリコンテープ

【図3】



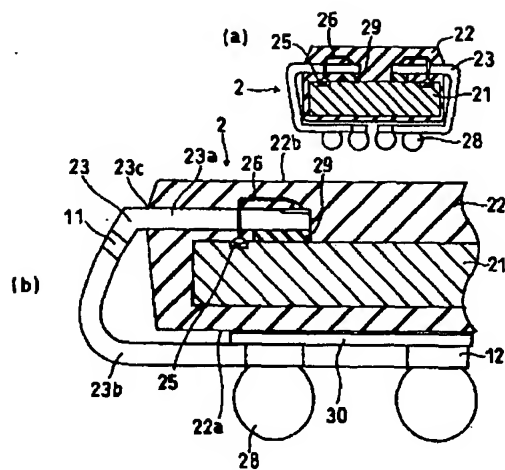
- 1: 半導体装置 23: 接続用リード 26: ワイヤ
 21: 半導体チップ 23a: 内部リード 28: 半田ボール
 22: 樹脂封止部 23b: 外部リード 29: 接着テープ
 23a: 樹脂封止部の下面 25: パッド 30: シリコンテープ

【図7】



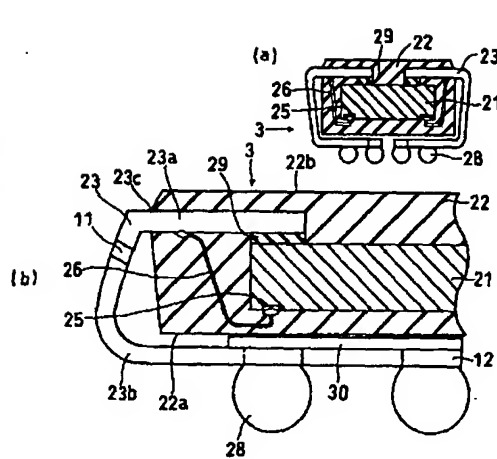
【図4】

- 2: 半導体装置
 11: タイパ
 12: ランド
 21: 半導体チップ
 22: 樹脂封止部
 22a: 樹脂封止部の下面
 22b: 樹脂封止部の上面
 23: 接続用リード
 23a: 内部リード
 23b: 外部リード
 23c: 境界
 25: パッド
 26: ワイヤ
 28: 半田ボール
 29: 接着テープ
 30: シリコンテープ

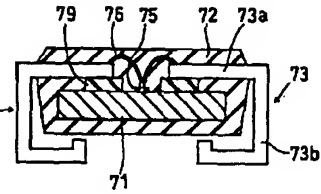


【図5】

- 3: 半導体装置
 11: タイパ
 12: ランド
 21: 半導体チップ
 22: 樹脂封止部
 22a: 樹脂封止部の下面
 22b: 樹脂封止部の上面
 23: 接続用リード
 23a: 内部リード
 23b: 外部リード
 23c: 地線
 25: パッド
 26: ワイヤ
 28: 半田ボール
 29: 接着テープ
 30: シリコンテープ

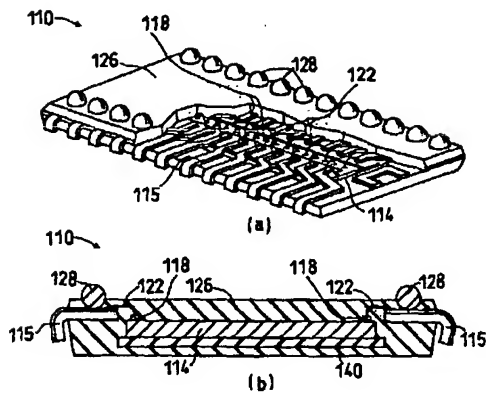


【図9】



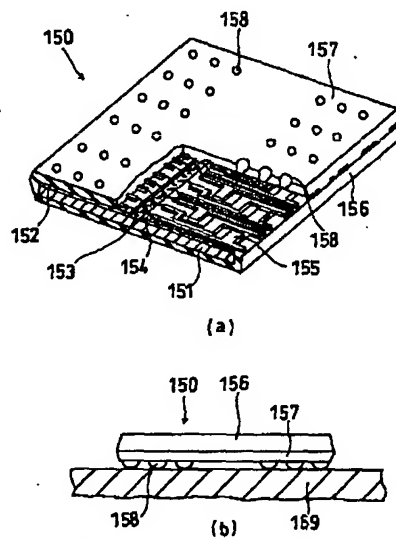
- 50: 半導体装置
 71: 半導体チップ
 72: 樹脂封止部
 73: 接続用リード
 73a: 内部リード
 73b: 外部リード
 75: パッド
 76: ワイヤ
 79: 接着テープ

【図10】



- 110: 半導体装置
 114: 半導体チップ
 115: 接続用リード
 118: パッド
 122: ワイヤ
 126: 樹脂封止部
 128: 半田ボール
 140: ダイパッド

【図11】



- 150: 半導体装置
 151: 半導体チップ
 152: 接続テープ
 153: パッド
 154: ワイヤ
 155: 内部リード
 156: 上パッケージ材
 157: 下パッケージ材
 158: 半田ボール
 169: プリント配線基板

【手続補正書】

【提出日】平成12年2月14日(2000.2.14)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体チップと、この半導体チップのパッドに接続されると共に、前記パッドの反対側のチップ面まで衝撃吸収用の折り曲げ部を有する接続用リードと、前記半導体チップを被覆する樹脂封止部と、前記接続用リードの先端部に設けられた半田ボールとを有することを特徴とするBGA構造の半導体装置。

【請求項2】 半導体チップと、この半導体チップのパッドに接続されると共に、衝撃吸収用の折り返し部を有する接続用リードと、前記半導体チップを被覆する樹脂封止部と、前記接続用リードの先端部に設けられた半田ボールとを有することを特徴とするBGA構造の半導体装置。

【請求項3】 前記接続用リードの先端部における前記樹脂封止部と対向する面に緩衝材が設けられていることを特徴とする請求項1又は2に記載のBGA構造の半導体装置。

【請求項4】 前記緩衝材はシリコンテープ、熱硬化性樹脂テープ及び熱可塑性テープからなる群から選択されたものであることを特徴とする請求項3に記載のBGA構造の半導体装置。

【請求項5】 半導体チップと、この半導体チップのパッドに接続されると共に、前記パッドの反対側のチップ面まで衝撃吸収用の折り曲げ部を有する接続用リードと、前記半導体チップを被覆する樹脂封止部と、前記接続用リードの先端部に形成された突起部とを有することを特徴とするLGA構造の半導体装置。

【請求項6】 半導体チップと、この半導体チップのパッドに接続されると共に、衝撃吸収用の折り返し部を有する接続用リードと、前記半導体チップを被覆する樹脂封止部と、前記接続用リードの先端部に形成された突起部とを有することを特徴とするLGA構造の半導体装置。

【請求項7】 前記突起部は、円筒状に成形されていることを特徴とする請求項5又は6に記載のLGA構造の半導体装置。

【請求項8】 前記突起部は、前記半導体チップ側ではない方向に折り曲げられていることを特徴とする請求項5又は6に記載のLGA構造の半導体装置。

【請求項9】 前記突起部にはめっきが施されていることを特徴とする請求項5乃至8のいずれか1項に記載のLGA構造の半導体装置。

【請求項10】 前記接続用リードの先端部における前記樹脂封止部と対向する面に緩衝材が設けられていることを特徴とする請求項5乃至9のいずれか1項に記載のLGA構造の半導体装置。

【請求項11】 前記緩衝材はシリコンテープ、熱硬化性樹脂テープ及び熱可塑性テープからなる群から選択されたものであることを特徴とする請求項10に記載のLGA構造の半導体装置。

【請求項12】 半導体チップのパッドと接続用リードとを接続する工程と、前記半導体チップを被覆する樹脂封止部を形成する工程と、前記接続用リードを所定の長さに切断する工程と、前記接続用リードを衝撃を吸収するように折り返す工程と、前記接続用リードの先端部に半田ボールを設ける工程と、を有することを特徴とするBGA構造の半導体装置の製造方法。

【請求項13】 前記接続用リードの先端部における前記樹脂封止部と対向する面に緩衝材を設ける工程を有することを特徴とする請求項12に記載のBGA構造の半導体装置の製造方法。

【請求項14】 前記緩衝材を設ける工程は、前記接続用リードを所定の長さに切断する工程の前に、前記接続用リードの所定の位置に前記緩衝材を設ける工程であることを特徴とする請求項13に記載のBGA構造の半導体装置の製造方法。

【請求項15】 半導体チップのパッドと接続用リードとを接続する工程と、前記半導体チップを被覆する樹脂封止部を形成する工程と、前記接続用リードを所定の長さに切断する工程と、前記接続用リードを衝撃を吸収するように折り返す工程と、前記接続用リードの先端部に突起部を形成する工程と、を有することを特徴とするLGA構造の半導体装置の製造方法。

【請求項16】 前記接続用リードの先端部における前記樹脂封止部と対向する面に緩衝材を設ける工程を有することを特徴とする請求項15に記載のLGA構造の半導体装置の製造方法。

【請求項17】 前記緩衝材を設ける工程は、前記接続用リードを所定の長さに切断する工程の前に、前記接続用リードの所定の位置に前記緩衝材を設ける工程であることを特徴とする請求項16に記載のLGA構造の半導体装置の製造方法。

【請求項18】 前記接続用リードの先端部に突起部を形成する工程は、前記接続用リードの先端部をエッチングにより円筒状に成形する工程であることを特徴とする請求項15に記載のLGA構造の半導体装置の製造方法。

【請求項19】 前記接続用リードの先端部に突起部を形成する工程は、前記接続用リードの先端部をプレス加工により前記半導体チップ側ではない方向に折り曲げる工程であることを特徴とする請求項15に記載のLGA

構造の半導体装置の製造方法。

【請求項20】 前記接続用リードの突起部にめっきを施す工程を有することを特徴とする請求項15乃至19のいずれか1項に記載のLGA構造の半導体装置の製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明に係るBGA構造の半導体装置は、半導体チップと、この半導体チップのパッドに接続されると共に、前記パッドの反対側のチップ面まで衝撃吸収用の折り曲げ部を有する接続用リードと、前記半導体チップを被覆する樹脂封止部と、前記接続用リードの先端部に設けられた半田ボールとを有することを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】また、本発明に係るBGA構造の半導体装置は、半導体チップと、この半導体チップのパッドに接続されると共に、衝撃吸収用の折り返し部を有する接続用リードと、前記半導体チップを被覆する樹脂封止部と、前記接続用リードの先端部に設けられた半田ボールとを有することを特徴とする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正内容】

【0021】本発明に係るLGA構造の半導体装置は、半導体チップと、この半導体チップのパッドに接続されると共に、前記パッドの反対側のチップ面まで衝撃吸収用の折り曲げ部を有する接続用リードと、前記半導体チップを被覆する樹脂封止部と、前記接続用リードの先端部に形成された突起部とを有することを特徴とすることを特徴とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正内容】

【0022】また、本発明に係るLGA構造の半導体装置は、半導体チップと、この半導体チップのパッドに接続されると共に、衝撃吸収用の折り返し部を有する接続用リードと、前記半導体チップを被覆する樹脂封止部

と、前記接続用リードの先端部に形成された突起部とを有することを特徴とする。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正内容】

【0028】本発明に係るBGA構造の半導体装置の製造方法は、半導体チップのパッドと接続用リードとを接続する工程と、前記半導体チップを被覆する樹脂封止部を形成する工程と、前記接続用リードを所定の長さに切断する工程と、前記接続用リードを衝撃を吸収するように折り返す工程と、前記接続用リードの先端部に半田ボールを設ける工程と、を有することを特徴とする。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正内容】

【0031】本発明に係るLGA構造の半導体装置の製造方法は、半導体チップのパッドと接続用リードとを接続する工程と、前記半導体チップを被覆する樹脂封止部を形成する工程と、前記接続用リードを所定の長さに切断する工程と、前記接続用リードを衝撃を吸収するように折り返す工程と、前記接続用リードの先端部に突起部を形成する工程と、を有することを特徴とする。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0071

【補正方法】変更

【補正内容】

【0071】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明のBGA構造の半導体装置によれば、プリント配線基板上に搭載した状態で行う落下衝撃試験時及び温度サイクル試験時に、プリント配線基板から半田ボールに伝搬する衝撃は接続用リードの弾性変形により吸収される。これにより、半田ボールにクラックが発生することを防止することができ。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0072

【補正方法】変更

【補正内容】

【0072】また、本発明のLGA構造の半導体装置は、接続用リードの先端部に突起部を形成することにより、はんだボールが不要となり、はんだボールをつけることによるコストの上昇を抑えることができると共に、プリント配線基板上に搭載した状態で行う落下衝撃試験時及び温度サイクル試験時に、プリント配線基板から突起

部に伝搬する衝撃は接続用リードの弾性変形により吸収される。このため、本発明のLGA構造の半導体装置

は、上述のBGA構造の半導体装置と同等の性能を有し、同様の領域に搭載することができる。